

# Action de *Pseudotheraptus devastans* (Distant) (Het. Coreidae) et de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. dans le développement de chancres et la chute des feuilles chez le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) <sup>(1)</sup>

Bernard BOHER, Jean-François DANIEL, Gérard FABRES & Grégoire BANI

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, B.P. 181, Brazzaville, Rép. Pop. du Congo

## RÉSUMÉ

La présente étude met en évidence l'intervention conjuguée de *Pseudotheraptus devastans* (Het. Coreidae) et de *Colletotrichum gloeosporioides* dans l'apparition et le développement d'une maladie du manioc. Les symptômes et leur évolution sont décrits. Des données générales sur la biologie de l'insecte sont mentionnées. Une expérimentation de laboratoire et une étude de terrain ont été conduites pour définir le rôle respectif de l'insecte et du champignon. Le rôle dévolu à chacun d'eux est précisé.

**Mots clés additionnels :** Anthracnose, maladie des cierges, Congo.

## SUMMARY

*Role of Pseudotheraptus devastans Distant (Het. Coreidae) and Colletotrichum gloeosporioides Penz. in the occurrence and development of cassava candlestick disease.*

The aim of the present study was to demonstrate that the Coreid bug *Pseudotheraptus devastans* and the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* are both involved in the occurrence and development of cassava candlestick disease. General information is given on the bionomics of the insect, also recorded as a pest of coconut trees in West Africa. A key to separate *P. devastans* from two other Coreids on cassava, and an illustration of the adult and first instar larvae, are provided (fig. 1). Symptoms of the disease and its development are described (fig. 2, 4, 5).

Experiments have been conducted to demonstrate the role of the bug and the fungus. Histopathological studies showed that the fungus was present on the stems as latent forms (appressoria) and that penetration was induced by the lesion which follows insect puncture. Initial lesions then extended as a result of colonisation of cortical parenchyma and vascular tissues by *C. gloeosporioides*.

Field studies showed that spread of the disease was correlated with increase in the population of *P. devastans*.

**Additional key words :** Anthracnose, candlestick disease, Congo.

## I. INTRODUCTION

Après l'introduction récente de la bactériose vasculaire du manioc en Afrique centrale, un intérêt tout particulier est porté à l'étude des maladies de la plante en Afrique intertropicale ainsi qu'à leur vecteur par les insectes.

Au cours de missions dans le sud et le centre du Congo en 1978, 1979 et 1980, nous avons rencontré dans plusieurs

régions du pays (région des Plateaux, région de Brazzaville et de Kinkala, forêt de Mayombe) des lésions sur tiges et sur pétioles de manioc pouvant provoquer la chute des feuilles et, dans certains cas, un dessèchement des sommités. Les symptômes sont, pour certains, identiques à ceux déjà observés au Zaïre par DUBOIS & MOSTADE (1973) et attribués au Coreide *Pseudotheraptus devastans* (Distant) et, pour d'autres, semblables à ceux habituellement rapportés à l'anthracnose (CHEVAUGEON, 1956) dont l'agent causal est *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

La présente étude fait le point sur le rôle respectif de chaque organisme dans l'apparition et l'évolution des symptômes observés.

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 15795, ex 1

Cote : B

2 OCT. 1984

<sup>(1)</sup> Travail réalisé dans le cadre des programmes de lutte contre les ravageurs du manioc en République Populaire du Congo.

## II. GÉNÉRALITÉS SUR L'INSECTE

*P. devastans* est largement répandu dans toute l'Afrique centrale et de l'Ouest. Il est signalé successivement de Côte d'Ivoire (1912), du Zaïre (1917), du Nigeria (1935), du Cameroun (1936), du Bénin et du Togo en 1967. La dernière étude qui lui ait été consacrée est celle de JULIA & MARIAU (1978), en Côte d'Ivoire. Nous-mêmes avons récolté *P. devastans* dans les plantations de manioc du Congo au cours de la saison sèche de 1979.

Cette espèce est bien connue pour les dégâts qu'elle provoque dans les plantations de cocotiers (WAY, 1951 ; MARIAU, 1969, BROWN, 1975). Son rôle comme ravageur primaire du manioc est rapporté au Zaïre par DUBOIS & MOSTADE (1973). Ces auteurs attribuent aux piqûres de l'insecte et à l'action nécrosante de sa salive les symptômes qui caractérisent la « maladie des cierges » et concluent à l'origine strictement entomologique des dégâts observés.

L'identification de l'insecte est relativement aisée car c'est, avec *Mirperus torridus* (West.) et une espèce du genre *Homoeocerus* Burmeister, le seul *Coreidae* présent en

abondance dans les plantations de manioc du Congo. Nous donnons pour cette identification l'habitus de la larve néonate (fig. 1) de l'imago (fig. 1 et planche I, fig. 2) et la clef suivante :

1. Corps grêle, plus grande largeur du pronotum 4 fois plus petite que la longueur du corps ; angles latéro-postérieurs du pronotum terminés en épines .....

*M. torridus*

- Corps trapu, plus grande largeur du pronotum 2,5 à 3 fois plus petite que la longueur du corps ; angles latéro-postérieurs du pronotum arrondis ..... 2

2. Antennes grêles, article IV en massue, 2 à 3 fois plus épais que l'article III et plus long ; métapleures avec une tache noire ronde et en relief. Larves de couleur rougeâtre .....

*P. devastans*

- Antennes épaisses, article IV en massue, à peine plus épais que l'article III et sensiblement de la même longueur ; mésopleures et métapleures avec une tache noire, deux taches noires sur chaque segment abdominal. Larves de couleur verdâtre ... *Homoeocerus* sp.

La quasi-totalité de l'information sur la bioécologie de l'insecte provient des travaux conduits en Afrique de l'Ouest sur *P. devastans* ravageur du cocotier. La récente étude de DUBOIS & MOSTADE (1973) fournit les premières données sur le rôle prédateur de cette espèce sur manioc. Nos propres observations confirment et complètent les connaissances acquises jusqu'ici : les populations de l'insecte sont toujours de faible niveau, même aux périodes où les dégâts atteignent leur ampleur maximale. Dans des champs où 75 p. 100 des tiges sont attaquées et où l'on dénombre de 3 à 4 piqûres par tige, il est rare de trouver plus de 10 adultes et larves de *P. devastans*. Ce fait illustre l'extrême activité de l'insecte au cours de sa vie post-embryonnaire et sa grande mobilité à l'intérieur des champs de manioc comme nous le verrons plus loin. En période favorable, tous les stades de développement se rencontrent dans un même champ. Les œufs sont déposés à la surface inférieure des feuilles. Les larves et les adultes sont observés le plus souvent à l'extrémité des tiges non aoûtées et à l'aisselle des organes foliaires.

Les symptômes que l'on observe dans les champs de manioc évoquent la réaction du végétal à la piqûre d'un insecte et se localisent dans les zones habituellement explorées par *P. devastans*. L'hypothèse d'un rôle actif de l'hétéroptère, confortée par les conclusions de DUBOIS & MOSTADE (1973), a servi de base de travail à notre étude.

## III. SYMPTOMATOLOGIE (planche I)

Sur la tige non aoûtée, les symptômes apparaissent sous la forme d'une zone chlorotique ovale de 1 à 2 cm de long qui se déprime en laissant subsister au centre un bouton circulaire dont les tissus ont gardé l'aspect sain (pl. I, fig. 1a) ; dans quelques rares cas, il y a exsudation de latex par un orifice au centre du bouton circulaire. La zone chlorotique est limitée par un bourrelet cicatriciel. En fonction de la variété, il y a soit noircissement généralisé de la zone déprimée (cultivars sensibles : « Ondzion » et « N'ganfou ») soit dessèchement de cette zone et extension de la nécrose vers le haut et vers le bas (pl. I, fig. 1b) : un chancre se forme avec éclatement des tissus corticaux et apparition de nombreuses fructifications de *C. gloeosporioides* (pl. I, fig. 1c). Les lésions sont très souvent localisées à

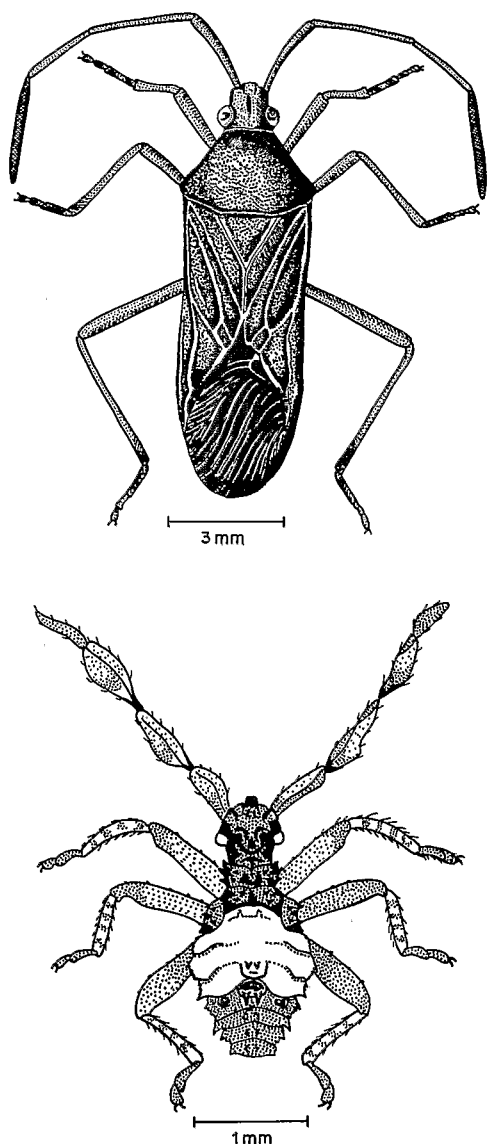


Figure 1  
Habitus de l'adulte et de la larve de *Pseudotheraptus devastans* (Distant).  
Adult and first instar larvae of *Pseudotheraptus devastans* (Distant).

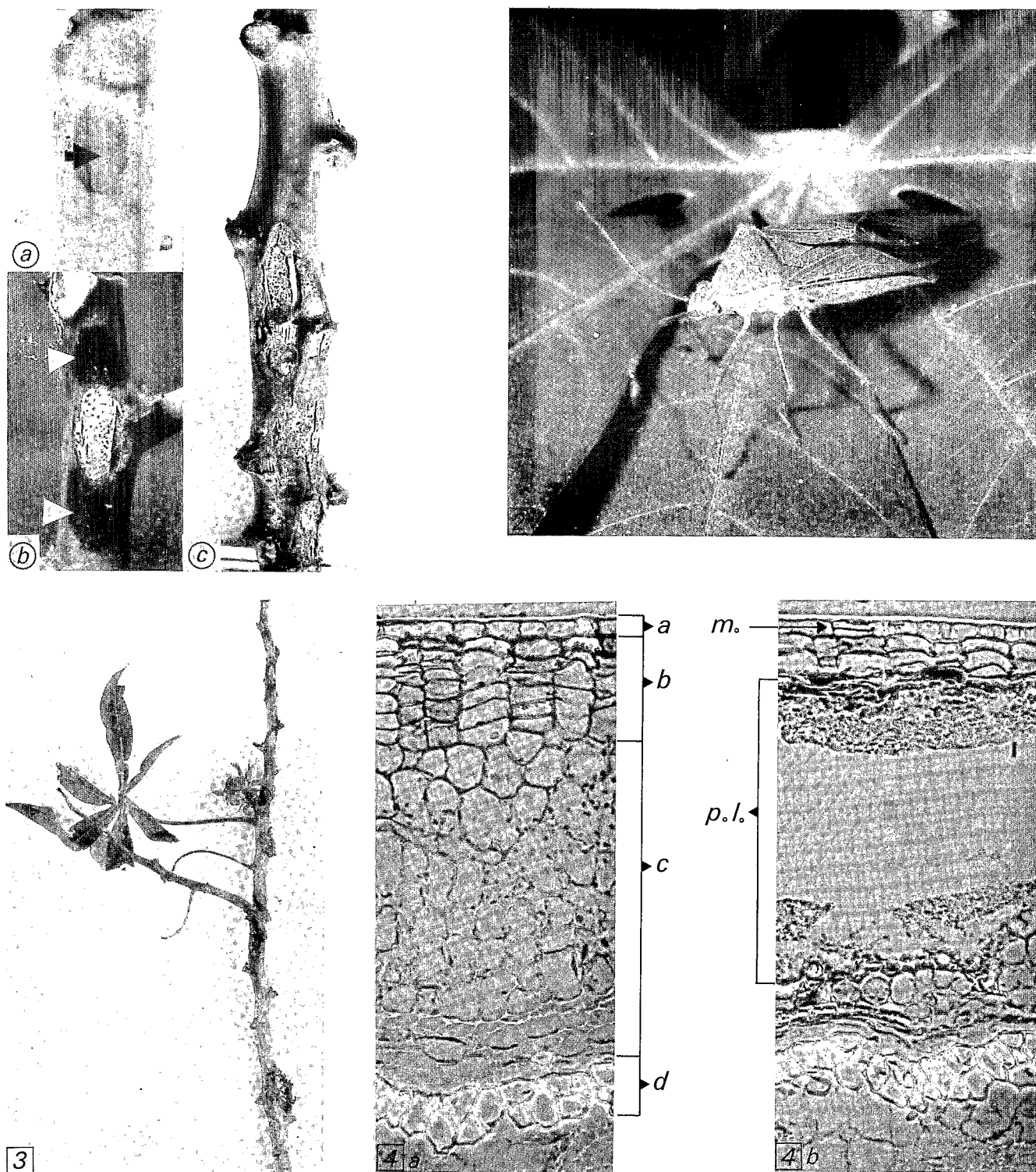


Planche I. 1a Jeune lésion ovale déprimée résultant de la piqûre de *P. devastans*. La flèche indique le point de piqûre.

Young damage due to *P. devastans*. The arrow shows the puncture hole.

1b Extension de la lésion vers le haut et vers le bas (flèches) et dessèchement de la partie centrale qui porte déjà les acervules du parasite.

Extension of damage upwards and downwards (arrows). The central area is desiccated and shows acervuli of the fungus.

1c Chancre avec éclatement de l'écorce. Canker with bark cracks.

2 *Pseudotheraptus devastans* sur une feuille de manioc. *Pseudotheraptus devastans* on a cassava leaf.

3 Défoliation et dessèchement de sommets sur la variété « M'pembe ».

Leaf fall and die back of cassava shoots of variety « M'pembe ».

4a Coupe transversale dans une tige de manioc non aoûtée saine : a : épiderme ; b : assise subero-phellodermique ; c : parenchyme cortical ; d : anneau de fibres pericycliques.

Transverse section of a young healthy cassava stem : a : epidermis ; b : subero-phellodermic layer ; c : cortical parenchyma ; d : fiber ring.

4b Coupe transversale dans une tige de manioc non aoûtée au niveau d'une piqûre de *P. devastans* :

p.l. : poche de lyse ; m. : mycélium de *C. gloeosporioides* n'ayant pas déclenché de réaction d'hypersensibilité.

Transverse section of a young cassava stem across a lesion caused by *P. devastans* :

p.l. : damaged area ; m. : *C. gloeosporioides* hyphae without hypersensitive reaction.

proximité d'un coussinet pétiolaire et elles provoquent rapidement le dessèchement et la chute de la feuille. Sur les variétés sensibles, l'abondance des lésions sur les jeunes tiges provoque un dessèchement des sommités (pl. I, fig. 3) tout à fait identique à celui attribué habituellement à *C. gloeosporioides* ou à *Xanthomonas campestris* pathovar *manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr. et semblable à l'aspect de la « maladie des cieres ». Ce type de symptômes à incidence grave se rencontre au Congo en zone de savane sur sols pauvres.

Des lésions peuvent aussi apparaître sur le pétiole (on observe alors un dessèchement généralisé de la feuille) ou sur le limbe comme le signalent DUBOIS & MOSTADE (1973) sans que nous ayons pu l'observer nous-mêmes au Congo. Les fruits peuvent être atteints et si les lésions affectent le pédoncule, elles provoquent leur chute avant maturation. Un faciès moins fréquent est l'apparition de « crispations » de la partie terminale des rameaux sans lésion nécrotique.

L'étude histologique de la zone lysée autour du point central a été faite. Elle indique la formation d'une poche de lyse dans les tissus corticaux entre l'assise subéro-phellodermique et l'anneau de fibres péricycliques (pl. I, fig. 4a et b) ; cette poche de lyse correspond à la zone affaissée décrite précédemment. D'autres poches de lyse de moindre importance peuvent apparaître dans le cylindre central au niveau du phloème. L'analyse des coupes de nombreux échantillons récoltés au champ montre la présence quasi constante de mycélium de *Colletotrichum* dans les tissus à partir du stade brunissement de la zone déprimée. Le mycélium est présent sous forme intracellulaire dans l'épiderme et sous forme intercellulaire dans le cortex au niveau de la poche de lyse.

#### IV. RÔLE DE L'INSECTE DANS L'APPARITION DES SYMPTÔMES

Pour le mettre en évidence, nous avons expérimenté au laboratoire sur 4 espèces de punaises caractérisées par leur abondance relative (bien qu'à des périodes différentes de l'année) et leur présence constante sur les tiges de manioc. Il s'agit de *P. devastans*, *M. torridus*, *Stenocoris* (*Erbula*) *elegans* Blöte et *S. stali* Ahmed (*Berytidae*). Le *Coreidae* du genre *Homoeocerus*, proportionnellement peu abondant, a été écarté de nos expériences.

Des nymphes et des adultes de ces 4 espèces ont été élevés dans des cages séparées sur des plants de manioc en pots de la variété « M'Pembe ». Leur comportement de prise de nourriture a été suivi attentivement et les zones de piqûres ont été repérées sur le végétal. Les plants ainsi exposés à l'attaque des hétéroptères sont ensuite mis en observation et tous les symptômes étudiés, par comparaison avec ceux observés dans la nature.

Seuls les élevages de *P. devastans* ont conduit à l'obtention des symptômes décrits précédemment. Les lésions de type « zone chlorotique » et de type « crispation » ont pu être obtenues expérimentalement au niveau des piqûres nutritionnelles du phytophage. Dans tous les cas, le champignon *C. gloeosporioides* a été retrouvé dans les zones de nécrose.

Les symptômes les plus caractéristiques ont été obtenus avec des nymphes et des adultes de *P. devastans*. Les larves venant d'éclore et les jeunes stades évolutifs provoquent par leurs piqûres des désordres beaucoup moins importants. Les blessures infligées au végétal sont alors plus légères, la quantité de salive inoculée est plus faible et le milieu moins propice à la pénétration et au développement du champignon.

Pour confirmer le rôle de la punaise dans l'apparition des symptômes de la maladie, nous avons entrepris une étude de terrain destinée à mettre en évidence une relation temporelle entre la dynamique des populations du phytophage et l'extension des dégâts dus aux piqûres. Nous avons pour cela recueilli et comparé des données sur la densité des piqûres et sur l'abondance de *P. devastans* dans les champs. Le niveau d'abondance du ravageur est quantifié par des comptages à vue des larves et des adultes le long d'un transect, par le dénombrement des œufs de la punaise sur toutes les feuilles portées par 50 tiges le long du transect et par la numération d'un hyménoptère parasite du *Coreide* (*Ooencyrtus* sp.) récoltés sur pièges englués dans le même champ. La densité des piqûres est déterminée par comptages périodiques (hebdomadaires) sur les pieds échantillonnés pour le dénombrement des œufs.

C'est durant la période de transition entre la saison sèche et la saison des pluies (d'août à décembre 1980) que nous avons observé une relation entre le développement des populations de *P. devastans* et l'extension des dégâts dus aux piqûres et à l'installation du parasite fongique (tabl. 1). Une étude destinée à une meilleure quantification de cette corrélation et qui suppose une amélioration de la méthode de dénombrement des adultes de *P. devastans* et de leurs œufs est en cours.

TABEAU 1

Relation entre la densité des piqûres dues à *P. devastans* et l'abondance du ravageur.

Relationship between the density of punctures of *P. devastans* and the abundance of the insect.

Mois de l'année 1980	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre moyen de piqûres par tige	1,60	3,48	3,20	3,80	1,88
Nombre d'adultes et de larves de <i>P. devastans</i>	2	7	11	4	7
Nombre d'œufs de <i>P. devastans</i>	0	1	6	12	3
Nombre de parasites d'œufs sur pièges	6	0	9	28	32

#### V. RÔLE DU *COLLETOTRICHUM* DANS L'ÉVOLUTION DES SYMPTÔMES

Comme nous l'avons vu précédemment, la présence de *C. gloeosporioides* est constante dans les tissus lésés par *Pseudotheraptus* à partir du stade brunissement de la partie déprimée. Nous devons quand même signaler que, dans le cas du cultivar « N'ganfou » très sensible à l'action de l'insecte, il peut y avoir brunissement en l'absence de l'organisme fongique (vérifiée par isolement et examen histologique), ce qui confirmerait la responsabilité de l'insecte (effet lytique de la salive) dans l'apparition de la nécrose comme l'ont signalé DUBOIS & MOSTADE (1973).

Des gouttes d'eau contenant des conidies du champignon parasite (150 spores/mm<sup>3</sup>) ont été déposées à la surface de tiges non aoûtées jeunes (section circulaire) ou âgées

(section pentagonale) de cultivar « M'Pembe ». Ces inoculations ont été réalisées soit sur des tissus sains soit sur des tissus précédemment lésés par *P. devastans* (zone affaissée et chlorotique de la fig. 1a de la planche I).

Sur les tiges très jeunes ou âgées, lésées ou non par *P. devastans*, les conidies germent et forment un appressorium fortement mélanisé. Dans le cas du témoin tige jeune, il y a pénétration et blocage du développement du mycélium intra-épidermique ou du mycélium sous-cuticulaire (présent plus rarement) par une réaction d'hypersensibilité. Sur le témoin tige âgée, la pénétration n'a pas lieu, il n'y a pas de réactions cellulaires et les observations au microscope optique ne permettent pas de juger s'il y a un hyphé de pénétration.

Au niveau des lésions causées par *P. devastans* (zones déprimées chlorotiques), sur tige jeune ou sur tige âgée, la pénétration a toujours lieu et le mycélium intra-épidermique se développe en ne provoquant pas le plus souvent la réaction d'hypersensibilité (pl. I, fig. 4b). A partir de ce mycélium intracellulaire, se développent des hyphes intercellulaires qui envahissent le cortex et même les tissus vasculaires. La progression du parasite s'étend préférentiellement vers le haut et vers le bas (pl. I, fig. 1b) ; il en résulte une extension de la lésion initiale et la formation d'un chancre avec éclatement du cortex et apparition de nombreuses fructifications (acervules).

Les appressoria mélanisés formés sur les tiges âgées sont susceptibles de se conserver et de garder leur pouvoir infectieux. Deux mois après inoculation ils peuvent engendrer un mycélium intra-épidermique. Nous l'avons prouvé par la désinfection au chlorure mercurique suivant la technique employée par MUIRHEAD & DEVERALL (1981) et l'observation histologique après coupes sérielles. L'infection du cortex a alors lieu si les tissus sont lésés (blessure, piqûre de *P. devastans*, lyse par *X. campestris* pathovar *manihotis*).

Il semble à la suite de nos observations que les hyphes intra-épidermiques (ou sous-cuticulaires), bloqués par la réaction d'hypersensibilité de l'épiderme de la tige jeune, ne jouent pas un rôle dans l'expression d'une phase de latence

du processus infectieux, ce qui est en accord avec les résultats de BROWN (1975) sur fruits de *Citrus* et ceux de MUIRHEAD & DEVERALL (1981) sur banane.

## VI. CONCLUSION

Cette étude nous a permis de caractériser avec précision les symptômes dus à la présence de *C. gloeosporioides* et de démontrer le rôle joué par *P. devastans* pour la pénétration et le développement du parasite fongique. *C. gloeosporioides* est, au Congo, un parasite de faiblesse qui a besoin de l'action lytique de la salive de l'insecte pour développer son mycélium dans les tissus de la tige de manioc. La présence d'appressoria dormants à la surface des tissus de manioc en conditions naturelles permet au parasite d'exploiter rapidement le désordre physiologique provoqué par la piqûre.

Chez certains cultivars peu sensibles à la piqûre du *Pseudothraupis* (« M'Pembe »), le champignon peut cependant amplifier les dégâts en provoquant la formation et l'extension des chancres ainsi que la chute des feuilles situées à proximité des piqûres.

*P. devastans* est le principal responsable de l'extension de la maladie. Les piqûres nutritionnelles sont à l'origine de la pénétration du champignon, du développement des chancres et de la chute des feuilles. Contrairement à ce que l'on a vu jusqu'à présent, la défoliation et les symptômes de la maladie des cierges ne sont pas dus à la seule action de la salive du *Coreidae* au niveau des tissus végétaux mais à une intervention conjuguée de l'insecte et du champignon. Les cas où la seule piqûre suffit à provoquer la défoliation ne s'observent qu'en présence de cultivars particulièrement sensibles aux piqûres comme la variété « N'ganfou » au Congo.

Reçu le 5 juillet 1982.  
Accepté le 20 juin 1983.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brown E. S., 1955. *Pseudothraupis wayi*, a new genus and species of Coreid (Hemiptera) injurious to coconut in East Africa. *Bull. Entomol. Res.*, **46** (1), 221-240.
- Brown G. E., 1975. Factors affecting post harvest development of *Colletotrichum gloeosporioides* in Citrus fruit. *Phytopathology*, **65** (4), 404-409.
- Chevaugon J., 1956. *Les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique Occidentale*. Encyclopédie mycologique. Edit. Paul Lechevalier, 205 p.
- Dubois J., Mostade J. M., 1973. La maladie des cierges du manioc provoquée par *Pseudothraupis devastans*. *Bull. inf. INERA*, **1** (1), 2-13.
- Julia J. F., Mariau D., 1978. La punaise du cocotier : *Pseudothraupis* sp. en Côte-d'Ivoire. I. Etudes préalables à la mise au point d'une méthode de lutte intégrée. *Oléagineux*, **33** (2), 65-72.
- Mariau D., 1969. *Pseudothraupis* : un nouveau ravageur du cocotier en Afrique occidentale. *Oléagineux*, **24** (1), 21-25.
- Muirhead I. F., Deverall B. J., 1981. Role of appressoria in latent infection of banana fruits by *Colletotrichum musae*. *Physiol. Plant Pathol.*, **19**, 77-84.
- Way M. J., 1951. An insect pest of coconuts and its relationship to certain ant species. *Nature*, Lond., **168**, p. 302.